

**PENENTUAN TINGKAT PENCEMARAN KOLAM BUATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERRI RADEN INTAN LAMPUNG  
BERDASARKAN KOMPOSISI PLANKTON**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidika (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh:**

**SEPTI NUR'AINI**

**NPM : 1511060150**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1442 H / 2021 M**

**PENENTUAN TINGKAT PENCEMARAN KOLAM BUATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERRI RADEN INTAN LAMPUNG  
BERDASARKAN KOMPOSISI PLANKTON**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidika (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh:**

**SEPTI NUR'AINI**

**NPM : 1511060150**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M,Si**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1442 H / 2021 M**

## **ABSTRAK**

### **PENENTUAN KUALITAS AIR KOLAM BUATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG BERDASARKAN KOMPOSISI PLANKTON**

**Oleh :**

**Septi Nuraini**

Kualitas kolam buatan dapat dilihat dari keberadaan mikroorganisme atau makroorganisme yang hidup di air dan dapat dilihat dari keberadaan plankton, semakin banyak populasi plankton di kolam tersebut maka kolam tersebut belum tercemar. Untuk mengetahui keanekaragaman plankton, kualitas air, dan pengukuran parameter fisika dan kimia di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode sampling kualitatif dan kuantitatif. Pengambilan Sampel penelitian dilakukan dua kali pengulangan yaitu, pengambilan sampel pertama, dan pengambilan sampel kedua. Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui komposisi plankton data kualitatif dan kuantitatif adalah data yang berhubungan dengan angka-angka, baik yang diperoleh dari hasil pengukuran, misalnya hasil dari pengukuran atau perhitungan. Data yang didapat dari hasil penelitian ini, akan disajikan dalam bentuk tabel yang mendeskripsikan data dan tanpa merubah data yang didapatkan pada saat penelitian, yaitu meliputi data sampel plankton, suhu, kedalaman, kecerahan, pH, BOD, COD dan DO.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa keanekaragaman plankton di kolam buatan termasuk dalam kategori tinggi, kualitas air di kolam buatan diindikasikan tidak tercemar dan hasil pengukuran parameter fisika, kimia, terhadap kualitas air di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung tidak tercemar.

**Kata Kunci : Keanekaragaman Plankton, Kualitas Air, Parameter Fisika dan Kimia**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260**

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : PENENTUAN TINGKAT PENCEMARAN KOLAM  
BUATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN  
INTAN LAMPUNG BERDASARKAN  
KEANEKARAGAMAN PLANKTON**

**Nama : SEPTI NUR'AINI**  
**NPM : 1511060150**  
**Jurusan : Pendidikan Biologi**  
**Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk di munaqasyah dan di pertahankan dalam Sidang Munaqasyah  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**  
**NIP. 19840228 2006 04 1 004**

**Suci Wulan Pawhestri, M.Si**  
**NIP.**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**  
**NIP. 19750514 200801 1 009**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **“PENENTUAN TINGKAT PENCEMARAN KOLAM BUATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG BERDASARKAN KEANEKARAGAMAN PLANKTON”**. Disusun oleh: **SEPTI NUR'AINI, NPM: 1511060150**, Program Studi **Pendidikan Biologi**. Telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan pada Hari/Tanggal: **Jum'at, 27 November 2020**.

**TIM PENGUJI**

**Ketua : Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si.**

(.....)

**Sekretaris : Mahmud Rudini, M.Si.**

(.....)

**Penguji Utama : Marlina Kamelia, M.Sc.**

(.....)

**Pembahas Pendamping I: Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

(.....)

**Pembahas Pendamping II: Suci Wulan Pawhestri, M.Si**

(.....)

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**Prof. Dr. Hj. Nirya Diana, M.Pd**  
**NIP. 196408281988032022**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Air merupakan unsur yang memiliki peran paling penting dalam kehidupan setiap makhluk yang hidup di muka bumi ini. Air memiliki sifat-sifat yang penting untuk adanya kehidupan. Semua makhluk hidup yang diketahui memiliki ketergantungan terhadap air.

Air merupakan zat pelarut yang penting untuk makhluk hidup baik darat, udara maupun air. Air merupakan habitat bagi beberapa organisme seperti plankton dan makrobentos. Plankton dan makrobentos memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem sekaligus menjadi bioindikator terhadap kualitas air dalam suatu ekosistem karena memiliki kemampuan mengabsorpsi bahan pencemar dalam perairan.

Makrobentos mampu hidup di lumpur, pasir, kerikil, bebatuan atau sampah organik pada dasar lingkungan akuatik.<sup>1</sup> Tingkatan makhluk hidup di bumi terdiri dari empat tingkatan, yaitu : individu, populasi, komunitas dan ekosistem. Dari keempat tingkatan makhluk hidup bumi tersebut, ekosistem yang merupakan tingkatan paling kompleks. Hal ini karena ekosistem selain menempati wilayah yang luas juga melibatkan komponen biotik dan abiotik.

Ekosistem perairan (kolam) terdiri dari lingkungan abiotik dan biotik, memperlihatkan adanya interaksi yang rumit antara mikroorganisme dengan

---

<sup>1</sup>Suci Wulan Pawhestri, “ *Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Berdasarkan Komposisi Makrobentos Sebagai Bioindikator*”, Al Kimiya, Vol. 5, No. 2, Desember 2018, h. 57



mikroorganisme maupun antara mikroorganisme dengan makroorganisme, baik tumbuhan maupun hewan. Plankton yang merupakan salah satu kelompok organisme yang memiliki habitat dilingkungan akuatik dan berperan penting bagi lingkungannya. Plankton merupakan makhluk (tumbuhan atau hewan) yang hidupnya mengambang, mengapung, atau melayang didalam air yang memiliki kemampuan renang sangat terbatas hingga selalu terbawa oleh arus.

Plankton merupakan komponen utama dalam rantai makanan ekosistem perairan, *zooplankton* berperan sebagai konsumen pertama yang memakan, sedangkan *fitoplankton* selaku produsen pertama.<sup>2</sup> Plankton merupakan sekelompok biota akuatik baik berupa tumbuhan maupun hewan yang hidup melayang maupun terapung secara pasif di permukaan perairan, dan pergerakan serta penyebarannya dipengaruhi oleh gerakan arus walaupun sangat lemah. Meskipun berukuran relatif sangat kecil, plankton memiliki peranan ekologis yang sangat penting dalam menunjang kehidupan perairan.

Berkat *fitoplankton* yang dapat memproduksi bahan organik melalui proses fotosintesis, kehidupan perairan dimulai dan terus berlanjut ke tingkat kehidupan yang lebih tinggi dari tingkatan *zooplankton* sampai ikan-ikan yang berukuran besar, dan tingkatan terakhir sampailah pada hewan dan tumbuhan seperti batu karang, kerang, paus dan manusia yang memanfaatkan ikan sebagai bahan makanan. Salah satu cara untuk pemantauan kualitas perairan dapat dilakukan penelitian secara biologi menggunakan indikator *fitoplankton*. *Fitoplankton* dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena siklus

---

<sup>2</sup>Sulastri, *Fitoplankton Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm 23

hidupnya pendek, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan dan merupakan produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen yang bermanfaat bagi kehidupan perairan dengan cara fotosintesis.

Pengaruh cahaya matahari dalam proses fotosintesis juga menyebabkan *fitoplankton* berdistribusi secara *horizontal*.<sup>3</sup> Dari segi pemanfaatannya, beberapa jenis *zooplankton* dapat dikonsumsi oleh manusia sebagai bahan makanan. Jenis makanan ini banyak mengandung berbagai jenis asam amino esensial, mineral, vitamin, serta lemak dan karbohidrat. Keberadaan plankton sebagai mikroorganisme telah disinggung dalam Al-Qur'an surat An-Nur ayat 45:

مِنْهُمْ رَجُلَيْنِ عَلَى يَمَشِي مَنْ وَمِنْهُمْ بَطْنُهُ عَلَى يَمَشِي مَنْ فَمِنْهُمْ مَاءٌ مِنْ ذَاتِ كُلِّ خَلْقٍ وَاللَّهُ  
 قَدِيرٌ شَيْءٍ كُلِّ عَلَى اللَّهِ إِنْ يَشَاءُ مَا اللَّهُ خَلْقُ أَرْبَعٍ عَلَى يَمَشِي مَنْ وَ

Artinya : dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.<sup>4</sup>

Dalam surat tersebut Allah menjelaskan tentang kekuasaan-Nya dalam menciptakan makhluk-makhluk dengan beraneka macam bentuk, yang semuanya berasal dari air. Riset dan penelitian para ahli seperti Ibnu Khaldun, Ibnu Maskawaihi, dan Charles Darwin sudah dapat membuktikan ayat tersebut, bahwa unsur yang menjadi permulaan hidupnya tumbuhan dan hewan di dunia ini adalah air. Dalam ayat tersebut atas kehendak-Nya Allah menciptakan makhluk hidup dengan ukuran terkecil seperti plankton yang banyak manfaatnya

<sup>3</sup> Nontji, Plankton Laut, Bogor: LIPI Press 2008, hlm 20

<sup>4</sup> Al-Qur'an dan Terjemahan



untuk kehidupan di perairan. Selain itu, keanekaragaman dan kelimpahan plankton juga dapat dijadikan sebagai indikator kondisi suatu perairan dan dapat menggambarkan tingkat kesuburan suatu perairan yang erat kaitannya dengan pemanfaatan-pemanfaatan sumber daya hayati di perairan tersebut. Al-Quran surat An-Nahl ayat 14 menjelaskan tentang biota perairan:

رَبِّ تَلْبَسُونَهَا حَلِيَّةً مِنْهُ وَتَسْتَخْرِجُوا طَرِيًّا لِحَمٍّ مِنْهُ لِتَأْكُلُوا الْبَحْرَ سَخِرَ الَّذِي وَهُوَ

تَشْكُرُونَ وَلَعَلَّكُمْ فَضْلِهِ مِنْ . وَلِتَبْتَغُوا فِيهِ مَوَاحِرَ الْفُلْكِ وَتَ

Artinya: Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur.

Ayat di atas menjelaskan bahwa: Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian dapat menangkap ikan-ikan dan menyantap dagingnya yang segar. Dari situ kalian juga dapat mengeluarkan permata sebagai perhiasan yang kalian pakai` kamu lihat hai orang yang menalar dan merenung, bahtera berlayar mengarungi lautan dan membawa barang-barang dan bahan makanan.

Allah menundukan itu agar kalian memanfaatkannya untuk mencari rezeki yang dikaruniakan-Nya dengan cara berniaga dan cara-cara lainnya. Dan juga agar kalian bersyukur atas apa yang Allah sediakan dan tundukkan untuk

melayanni kepentingan kalian. Plankton dibagi menjadi dua yaitu *zooplankton* dan *fitoplankton*. *Zooplankton* merupakan kelompok plankton yang terdiri dari kelompok hewan-hewan yang berukuran kecil.

Organisme ini mampu bergerak namun tidak terlalu kuat untuk menahan gerakan air yang begitu besar, sehingga gerakannya tergantung pada gerakan air. *Fitoplankton* merupakan organisme pertama yang terganggu karena adanya beban masukan yang diterima oleh perairan. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai perairan.

Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan, serta mengetahui jenis-jenis fitoplankton yang mendominasi, adanya jenis fitoplankton yang dapat hidup karena zat-zat tertentu yang sedang blooming, dapat memberikan gambaran mengenai keadaan perairan yang sesungguhnya.<sup>5</sup> Hal ini disebabkan karena fitoplankton adalah organisme pertama yang memanfaatkan langsung beban masukan tersebut.

Perubahan yang terjadi dalam perairan sebagai akibat dari adanya beban masukan yang ada akan menyebabkan perubahan pada komposisi, kelimpahan, dan distribusi dari komunitas *fitoplankton*. Plankton berperan penting dalam ekosistem perairan. Plankton dapat dijadikan indikator kesuburan dan

---

<sup>5</sup> Amalia Nurtirta Sari, *et.al.*, Struktur Komunitas Plankton Pada Padang Lamun Di Pantai Pulau Panjang, Jepara, *Diponegoro Journal Of Maquares* Volume 3, Nomor 2, Tahun 2014, h. 83

pencemaran, karena sifat plankton yang sebagian berperan sebagai produsen primer dan sebagian ada yang menyenangi bahan pencemar.<sup>6</sup>

Kondisi lingkungan yang berubah mempengaruhi organisme dan biota yang ada di dalam perairan. Salah satunya adalah fitoplankton yang berperan sebagai produsen dalam tingkatan rantai makanan pada perairan tersebut. Keberadaan fitoplankton disuatu perairan dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan.<sup>7</sup>

Fitoplankton memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisika kimia sehingga akan membentuk struktur komunitas fitoplankton yang berbeda. Kombinasi pengaruh antara faktor fisika kimia dan kelimpahan fitoplankton menjadikan komunitas dan dominansi fitoplankton pada setiap perairan tidak sama sehingga dapat dijadikan sebagai indikator biologis suatu perairan.

Makin banyak plankton yang ditemukan maka kualitas air di perairan tersebut dikategorikan bagus. Kualitas air merupakan suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya. Kualitas air juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air dan manusia.

Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ekosistem air dan kesehatan manusia terhadap air minum. Air tercemar ketika terganggu oleh kontaminan *antropogenik* (sumber pencemaran yang tidak alami) dan ketika air tidak dapat digunakan dalam kehidupan manusia seperti air

---

<sup>6</sup> Sulastris, *Fitoplankton Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm 30

<sup>7</sup> Mirna Dwirastina dan Arif Wibowo, Karakteristik Fisika – Kimia Dan Struktur Komunitas Plankton Perairan Sungai Manna, Bengkulu Selatan, *LIMNOTEK* (2015) 22 (1), h. 77



minum atau mengalami pergeseran ditandai dalam kemampuannya untuk mendukung komunitas penyusun biotik, seperti ikan. Fenomena alam seperti gunung berapi, ledakan alga, badai, gempa bumi, dan kebinasaan ikan menyebabkan perubahan besar dalam kualitas air dan status ekologi air.<sup>8</sup>

Pada saat terjadi fenomena alam, dapat terjadi perubahan dalam kualitas air dan status ekologi air karena komunitas penyusun biotik mati ataupun punah karena habitatnya sudah terjadi pergeseran akibat fenomena alam. Dalam menentukan kualitas air dapat dilakukan di laut, sungai, danau maupun kolam. Kolam adalah perairan didaratan yang lebih kecil ukurannya daripada danau.

Kolam terbentuk secara alami atau dapat dibuat manusia (buatan). Dapat dilihat dari sisi ekologi, kolam dapat membentuk suatu ekosistem tersendiri yang berbeda dari danau. Pada sebuah institusi kolam buatan berfungsi sebagai *water absorbent* atau penyerap air.

Kualitas kolam buatan dapat dilihat dari keberadaan mikroorganisme atau makroorganisme yang hidup di air dan dapat dilihat dari keberadaan plankton, semakin banyak populasi plankton di kolam tersebut maka kolam tersebut belum tercemar. Pemanfaatan kolam buatan juga dapat dijadikan sebagai objek wisata yang menarik dan seharusnya dapat dikelola dengan baik agar kolam buatan juga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti minum ataupun digunakan untuk mensucikan diri (berwudhu). Namun salah satu tempat pendidikan yaitu UIN Raden Intan Lampung memiliki kolam buatan atau yang

---

<sup>8</sup>Hefni Effendi, Telaah Kualitas Air, (Yogyakarta: Kanisius, 2003), hlm 161

sering disebut dengan embung, sebagai tempat perairan di UIN Raden Intan Lampung.

UIN Raden Intan Lampung memiliki sembilan embung atau kolam buatan didalamnya. Dari hasil observasi yang peneliti lakukan dengan Badan Pengelola Lingkungan Hidup (BPLH), dari sembilan kolam buatan yang terdapat di UIN Raden Intan Lampung, terdapat satu kolam buatan yang memiliki populasi plankton terbanyak. Selain itu juga kolam buatan ini merupakan kolam utama atau embung utama yang ada di UIN Raden Intan Lampung. Banyak sekali mahasiswa atau masyarakat yang berada atau melakukan aktivitas di tempat tersebut.

Hal ini dapat mempengaruhi kualitas air yang ada di kolam buatan tersebut karena banyak aktivitas masyarakat disekitar kolam buatan seperti membuang sampah atau makanan lainnya. Air dikatakan tercemar apabila air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya. Polusi air adalah penyimpangan sifat-sifat air yang keadaan normal akibat terkontaminasi oleh material atau partikel, dan bukan dari proses pemurnian.<sup>9</sup>

Air sungai dikatakan tercemar apabila badan air tersebut tidak sesuai lagi dengan peruntukannya dan tidak dapat lagi mendukung kehidupan biota yang ada didalamnya. Terjadinya suatu pencemaran di sungai umumnya disebabkan oleh adanya masukan limbah ke badan sungai. Dalam kasus-kasus pencemaran

---

<sup>9</sup> Diani Riezki Andara, *et.al.*, Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand Dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan Di Kawasan Industri Candi, Semarang, *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014*, h. 178

perairan, baik itu laut, sungai, danau maupun waduk, seringkali diberitakan bahwa nilai BOD dan COD perairan telah melebihi baku mutu.

Evaluasi kualitas air di kolam buatan perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar status pencemaran yang terjadi. Status mutu air merupakan kondisi yang dapat menunjukkan kondisi lingkungan perairan tercemar atau tidak dalam waktu tertentu dengan melakukan pengukuran kualitas air di kolam buatan UIN Raden Intan Lampung dengan variabel yang telah ditentukan pada baku mutu sesuai peruntukannya. Baku mutu yang digunakan adalah Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Variabel yang diperlukan untuk pengukuran kualitas air yang digunakan antara lain Temperatur, Total Suspended Solid (TSS), Derajat Keasaman (pH), Kelarutan Oksigen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Amonia, dan Total Coliform. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan indeks pencemaran yang terdapat pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Selain ukurannya yang besar dibandingkan kolam buatan lainnya, populasi yang ada di kolam buatan tersebut lebih banyak dari yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui air kolam buatan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia berdasarkan makhluk hidup yang terdapat didalam air yaitu plankton.

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai referensi masyarakat untuk menggunakan air kolam buatan ini bagaimana semestinya. Maka penulis



tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penentuan Kualitas Air Kolam Buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Berdasarkan Komposisi Plankton”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, penulis mengidentifikasi masalah yaitu sebagai berikut:

1. Banyaknya aktifitas manusia disekitar kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung berpotensi mempengaruhi kualitas air.
2. Belum dilakukan penelitian mengenai kualitas air di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari judul penelitian, maka peneliti membatasi dalam penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan mengidentifikasi sampai dengan tingkat famili plankton yang terdapat di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Menggunakan 3 (tiga) stasiun yang digunakan untuk penelitian di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Parameter fisika yang diukur meliputi suhu, kedalaman dan kecerahan.
4. Parameter kimia yang diukur meliputi DO, BOD dan COD.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keanekaragaman plankton di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung?
2. Bagaimana kualitas air di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung?
3. Bagaimana hasil pengukuran parameter fisika, kimia, terhadap kualitas air di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman plankton di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Untuk mengetahui kualitas air di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Untuk mengetahui hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini akan berguna bagi banyak pihak, antara lain:

1. Bagi institusi penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai tingkat pencemaran kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung berdasarkan keanekaragaman plankton.

2. Bagi mahasiswa ataupun masyarakat sekitar dapat menggunakan air kolam buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagaimana mestinya.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya.<sup>10</sup> Peraturan pemerintah No. 20 Tahun 1990 mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan. Pencemaran air sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia, hewan dan kehidupan di air.

Dampak pencemaran air dapat menjadi bencana besar tergantung pada jenis bahan kimia, konsentrasi polutan dan di mana pencemaran air terjadi. Pencemaran air ini terjadi salah satunya karena pembuangan sampah yang dilakukan oleh manusia. Selain itu, bahan kimia berbahaya yang secara legal atau ilegal dibuang oleh industri manufaktur, pusat kesehatan, sekolah dan pasar juga.<sup>11</sup>

Menurut WHO, ditetapkan empat tahapan pencemaran, yaitu :

##### 1. Pencemaran Tingkat Pertama

Yaitu pencemaran yang tidak menimbulkan kerugian pada manusia, baik dilihat dari kadar zat pencemarannya maupun waktu kontak dengan lingkungan.

##### 2. Pencemaran Tingkat Kedua

---

<sup>10</sup> Otto Soemarwoto, *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*, (Bogor: CV Rajawali, 1984), h. 5

<sup>11</sup> Odum, *Dasar-dasar Ekologi Ketiga*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press 1993, 2007), h. 68

Yaitu pencemaran yang mulai menimbulkan iritasi ringan pada panca indra dan alat lainnya serta menimbulkan gangguan pada komponen ekosistem lainnya.

### 3. Pencemaran Tingkat Ketiga

Yaitu pencemaran yang sudah mengakibatkan reaksi pada tubuh dan menyebabkan sakit yang kronis.

### 4. Pencemaran Tingkat Keempat

Pencemaran yang telah menimbulkan dan mengakibatkan kematian dalam lingkungan karena kadar zat pencemar terlalu tinggi. Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan.<sup>12</sup>

Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai hal dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda, adapun penyebab dari pencemaran air antara lain :

1. Meningkatnya kandungan nutrisi dapat mengarah pada eutrofikasi.
2. Sampah organik seperti air comberan menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen pada air yang menerimanya yang mengarah pada berkurangnya oksigen yang dapat berdampak parah terhadap seluruh ekosistem.
3. Industri membuang berbagai macam polutan ke dalam air limbahnya seperti logam berat, toksin organik, minyak, nutrisi dan padatan. Air limbah tersebut

---

<sup>12</sup> Sri Sumestri, *Metode Penelitian Air*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1984), h. 235

memiliki efek termal, terutama yang dikeluarkan oleh pembangkit listrik, yang dapat juga mengurangi oksigen dalam air.

4. Pencemaran air oleh sampah.
5. Penggunaan bahan peledak untuk menangkap ikan.<sup>13</sup>

Sumber pencemar (polutan) dapat berupa suatu lokasi tertentu (*point source*) atau tak tentu/tersebar (*non-point/diffuse source*). Sumber pencemar *point source* contohnya knalpot mobil, cerobong asap pabrik dan saluran limbah industri. Pencemar yang berasal dari *point source* bersifat lokal.

Efek yang ditimbulkan dapat ditentukan berdasarkan karakteristik spesial kualitas air. Volume pencemar dari *point source* biasanya relatif tetap. Sumber pencemar *non-point source* dapat berupa *point source* dalam jumlah yang banyak. Contohnya limpasan dari daerah pertanian yang mengandung pestisida dan pupuk, limpasan dari daerah pemukiman (domestik), dan limpasan dari daerah perkotaan.<sup>14</sup>

Adapun dampak pencemaran air antara lain :

1. Kematian biota air, terbunuhnya kehidupan yang tergantung pada badan air tersebut. Seperti ikan, kepiting dan banyak hewan lain terbunuh karena adanya polutan berbahaya yang meracuni habitat mereka.
2. Kerusakan rantai makanan yang berlangsung dalam ekosistem air.
3. Wabah penyakit.

---

<sup>13</sup>Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air*, (Yogyakarta: Kanisius, 2003), h. 97

<sup>14</sup>Hefni Effendi, *Ibid*, h. 195

4. Kerusakan ekosistem yang berarti interaksi antar makhluk hidup di suatu tempat akan berubah.
5. Timbulnya endapan, koloid dan bahan terlarut, berasal dari bahan-bahan buangan industri, obat-obatan, dan pupuk pertanian. Bahan tersebut dapat menghalangi cahaya matahari ke perairan sehingga proses fotosintesis tumbuhan air terganggu.
6. Perubahan tingkat keasaman (pH).
7. Perubahan warna, bau dan rasa.
8. Eutrofikasi yaitu limbah pertanian (pupuk) dan peternakan (kotoran hewan) dapat mengakibatkan pengayaan nutrien di lingkungan perairan. Eutrofikasi dapat meningkatkan kesuburan tumbuhan air. Faktor melimpahnya tumbuhan air, maka banyak yang tidak termakan oleh konsumen dan akhirnya mati mengendap di dasar perairan dan menyebabkan pendangkalan. Detritivora menggunakan sebagian besar oksigen untuk menguraikan sisa-sisa tumbuhan air yang mati, sehingga biota air, termasuk ikan akan mati karena kekurangan oksigen.<sup>15</sup>

## **B. Parameter Pencemaran Air**

Untuk mengetahui kualitas suatu air maka perlu diadakan pengujian-pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan 3 parameter yaitu, parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi.

### **1. Parameter Fisika**

---

<sup>15</sup> A. Tresna Sastrawijaya, *Pencemaran Lingkungan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), hlm 53

Parameter-parameter fisika yang biasa digunakan untuk menentukan kualitas air meliputi suhu, turbiditas, dan kecepatan arus air.

#### **a. Suhu**

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, waktu dalam hari, ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), lintang (*latitude*), sirkulasi udara, penutupan awan (mendung atau cerah), aliran air dan kedalaman air. Perubahan suhu sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air, selain itu suhu berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu dapat mengakibatkan peningkatan *viskositas*, reaksi kimia, *evaporasi*, *volatilisasi* dan penurunan kelarutan gas dalam air.<sup>16</sup>

#### **b. Turbiditas**

Kekeruhan atau turbiditas tergantung pada warna dan kecerahan-kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual. Kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi (baik yang bersifat organik maupun yang bersifat anorganik), dan dari buangan industri. Kenaikan angka kekeruhan pada suatu badan sungai akan menghambat laju fotosintesis, sehingga akan menyebabkan produksi dalam badan sungai tersebut akan berkurang, maka akan menyebabkan organisme mengalami kekurangan oksigen.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup>Philip Kristanto, *Ekologi Industri*, (Yogyakarta: ANDI, 2002), h. 84

<sup>17</sup> Nybakken J.W, *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H.M. Eidman. Koesbiono, D.G Bengen.M, (Jakarta: PT. Gramedia, 1992), h. 121



### c. Kecepatan Arus Air

Arus merupakan faktor fisik yang berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme perairan seperti ikan, plankton, dan benthos. Sungai secara alami mempunyai daya bersih yang cukup besar, hal ini disebabkan karena adanya arus yang dapat menghanyutkan bahan rombakan dari garam dan tanah. Kecepatan arus akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan sungai untuk melakukan daya.<sup>18</sup> Bersihnya kecepatan arus yang semakin lambat akan menyebabkan bahaya yang semakin besar karena kemampuannya untuk memperoleh oksigen kembali sangat rendah.<sup>19</sup>

## 2. Parameter Kimia

Untuk mengukur tingkat kualitas air berdasarkan parameter kimia, kita dapat menggunakan alat ukur air seperti berikut ini.

### a. pH

Derajat keasaman atau pH merupakan intensitas alkalinitas atau keasamandari suatu cairan encer dan mewakili ion hidrogennya, dengan kisaran pH 6,7-7,5 untuk air normal yang memenuhi persyaratan untuk suatu kehidupan. Besar atau kecilnya pH air atau besarnya konsentrasi ion hidrogen di dalam air mempengaruhi sifat asam atau basa dari air tersebut. Buangan yang bersifat alkalis (basa) bersumber yang mengandung bahan anorganik seperti senyawa karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) dan hidroksida (OH).

---

<sup>18</sup> Wayan Budiarsa Suyasa, *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah*, (Denpasar: Udayana University Press, 2008), h. 73

<sup>19</sup> Mujib, A.S, Ario D dan Yusli W, Spatial distribution of Planktonic dinoflagellate in Makassar Waters, South Sulawesi

Sedangkan buangan yang bersifat adalah buangan yang berasal dari bahan kimia yang bersifat asam, misalnya buangan yang mengandung asam klorida (HCl), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan lain-lain. Derajat keasaman atau pH di alam akan meningkat sebagian disebabkan oleh adanya bikarbonat dan sisanya disebabkan oleh karbonat dan hidroksida. Pada keadaan tertentu (sianghari) adanya ganggang dan lumut dalam air akan menyebabkan turunnya kadar CO<sub>2</sub> dan HCO<sub>3</sub> yang mengakibatkan kadar CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> dan OH menjadi naik akibatnya pH air menjadi naik.<sup>20</sup>

Biota akuatik sebagian besar *sensitive* terhadap perubahan pH dan dapat hidup pada kisaran pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Sebagian besar tumbuhan air mati pada pH < 4 karena tidak dapat bertoleransi terhadap pH rendah. Namun algae *Chlamydomonas acidophila* masih dapat bertahan hidup pada pH yang sangat rendah, yaitu pH 1, dan algae *Euglena* masih dapat bertahan hidup pada pH 1,6.

#### **b. DO(Dissolved Oxygen)**

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) merupakan banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air dan diukur dalam satuan milligram perliter. Oksigen terlarut ini digunakan sebagai tanda derajat pengotoran limbah

---

<sup>20</sup>R. A. Day, Jr. and A. L. Underwood, *Analisis Kimia Kuantitatif*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 200

yang ada. Semakin besar oksigen terlarut, maka menunjukkan derajat kotor yang relatif kecil.<sup>21</sup>

Kehidupan mikroorganisme, ikan dan hewan air lainnya tidak terlepas dari kandungan oksigen yang terlarut di dalam air. Air yang tidak mengandung oksigen tidak akan memberikan kehidupan bagi mikroorganisme, ikan dan hewanair lainnya. Oksigen terlarut sendiri adalah oksigen yang terdapat dalam air (dalam bentuk oksigen, bukan dalam bentuk hidrogen oksida) dan biasanya dinyatakan dalam mg/l (ppm) oksigen bebas dalam air ini dapatberkurang apabila di dalam air terdapat kotoran atau limbah yang *degradabel*.

Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tanaman air dan dari atmosfer (udara) yang masuk ke dalam air. Masalah kecukupan oksigen di dalam ekosistem air sangat penting untuk mendukung eksistensi organisme di dalam airtu sendiri.

### c. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD atau *Biological Oxygen Demand* adalah jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme di dalam perairan untuk mendegradasi bahan buangan organik yang ada di lingkungan perairan tersebut. Perairan yang telah tercemar oleh bahan bersifat antiseptik atau bersifat racun, seperti *phenol*, *kreolin*, deterjen, asam sianida, insektisida dan sebagainya, jumlah mikroorganismenya relatif sedikit. Kondisi perairan yang

---

<sup>21</sup>Salmin, “Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan”, Oseana Vol. XXX No.3 (Bogor: LIPI – Pusat Penelitian Oseanografi. 2005)

mengandung bahan-bahan ini maka perlu dilakukan penambahan mikroorganisme yang mampu beradaptasi dengan bahan buangan tersebut.

Analisis perairan dengan menggunakan BOD memiliki keterbatasan yang tidak sepenuhnya dapat mengoksidasi segala macam buangan.<sup>22</sup>

#### **d. COD (*Chemical Oxygen Demand*)**

COD atau *Chemical Oxygen Demand* adalah besarnya oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat  $K_2Cr_2O_7$  pada kondisi. Penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang tidak terukur pada saat pengukuran BOD, akan terukur pada saat pengukuran COD. Hal ini akan menyebabkan kadar COD pada limbah cair akan lebih besar daripada kadar BOD.

Analisis COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen lebih tinggi daripada analisis terhadap BOD. Analisis COD adalah suatu analisis yang menentukan suatu oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik dalam air.<sup>23</sup> Karbondioksida adalah faktor penting karena merupakan unsur yang sangat dibutuhkan dalam reaksi fotosintesis.

Peningkatan jumlah karbondioksida dalam air akan mempercepat proses fotosintesis dan proses perkembangan bagi kebanyakan organisme. Gas karbondioksida dapat masuk ke dalam air melalui sentuhan air permukaan dengan udara atau melalui air hujan. Selain itu karbondioksida

---

<sup>22</sup>R. A. Day, Jr. and A. L. *Op. Cit*, hlm 201-203

<sup>23</sup>Atima, Wa “*BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah*”. Jurnal Biology Science & Education (Ambon, 2014)

dalam air dapat diperoleh dari respirasi, pembusukan atau sumber-sumber di dalam tanah.<sup>24</sup>

Konsentrasi karbondioksida yang tinggi dapat dengan pasti menjadi faktor pembatas bagi binatang-binatang, terutama karena konsentrasi karbondioksida yang demikian tinggi itu diasosiasikan dengan konsentrasi oksigen yang rendah. Organisme air sangat tanggap terhadap konsentrasi tinggi dan dapat mati terbunuh apabila air mengandung banyak sekali karbondioksida yang tidak terikat.

### 3. Parameter Biologi

Pengukuran pencemaran air secara biologis merupakan pengukuran kualitatif (mutu) air tercemar. Pengukuran pencemaran air secara biologis tersebut hanya untuk menentukan besar dan tingkat pencemaran air. Indikator yang sering digunakan biasanya adalah makhluk hidup yang ada di dalam air itu. Alasannya, karena makhluk hidup yang digunakan sebagai indikatornya selalu berada terus menerus di dalam air yang terpengaruh langsung oleh bahan pencemar.

Setiap jenis makhluk hidup tersebut mempunyai daya tahan (adaptasi) yang berbeda-beda terhadap bahan pencemar. Jika makhluk hidup itu mempunyai daya tahan tinggi, maka ia akan bertahan hidup, tetapi jika makhluk hidup memiliki daya tahannya rendah atau peka terhadap bahan pencemar, maka akan mudah mati, bahkan punah.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup>Atima, *Ibid.*

<sup>25</sup>Odum, *Dasar – Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. (Yogyakarta : Gajah Mada University Press. 1993), h. 89

### C. Kualitas Air

Air adalah salah satu sumber daya alam yang sangat penting di permukaan bumi ini. Tanpa air, bumi tidak akan dapat menampung berbagai jenis kehidupan.<sup>26</sup> Salah satu krisis lingkunganyaitu pencemaran air, baik di danau atau tasik, sungai-sungai atau daerah pinggir pantai.

Kualitas air adalah tahapan di mana sumber air tersebut layak untuk digunakan. Secara keseluruhan kualitas air merupakan gambaran atau reaksi komponen air terhadap segala input secara alamiatau perubahan terhadap lingkungan.<sup>27</sup> Kualitas air merupakan suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya.

Kualitas air juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air dan manusia. Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ekosistem air dan kesehatan manusia terhadap air minum. Kualitas air merupakan subjek yang sangat kompleks dan dicerminkan dari jenis pengukuran dan indikator air yang digunakan.

Ukuran pengukuran yang lebih kompleks membutuhkan sample air yang kemudian dijaga kondisinya, dipindahkan, dan dianalisis di tempat lain.<sup>28</sup>

Kualitas air merupakan subjek yang sangat kompleks dan dicerminkan dari jenis pengukuran dan indikator air yang digunakan. Pengukuran akan lebih

---

<sup>26</sup>Nanda Putri Miefthawati, *Analisa Penentuan Kualitas Air Tasik Bera Di Pahang Malaysia Berdasarkan Pengukuran Parameter Fisika-Kimia*, Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 12, No. 1, Desember 2014, h. 32

<sup>27</sup>*Ibid.* h. h. 33

<sup>28</sup>Siti Rudiyaniti. "Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis" *Saintekperikanan*, Vol 4 Nomor 2 (Januari 2009), h. 46-52



akurat jika dilakukan di tempat karena air berada dalam kondisi yang ekuilibrium dengan lingkungannya.

Pengukuran di tempat umumnya akan mendapatkan data mendasar seperti temperatur, pH, kadar oksigen terlarut, konduktivitas, dan sebagainya. Untuk pengukuran yang lebih kompleks membutuhkan sample air yang kemudian dijaga kondisinya, dipindahkan, dan dianalisis ditempat lain. Pengukuran seperti ini memiliki dua masalah yaitu karakteristik air pada sample mungkin tidak sama dengan sumbernya karena terjadi perubahan secara kimiawi dan biologis seiring waktu.

Bahkan kualitas air dapat bervariasi antara siang dan malam dan dipengaruhi keberadaan organisme air. Dan air yang telah terpisah dengan lingkungannya akan menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru, yaitu botol atau kemasan yang digunakan dalam pengambilan sample. Sehingga bahan yang digunakan untuk pengambilan sample harus memiliki tingkat kreativitas yang minimum sehingga tidak mempengaruhi kualitas air yang diuji.

Perubahan kondisi fisik dan kimiawi juga terjadi ketika air sample dipompa atau diaduk menyebabkan terbentuknya endapan. Ruang udara yang berada didalam kemasan sample juga dapat mempengaruhi karena ada risiko udara larut kedalam sample air. Salah satu cara untuk pemantauan kualitas perairan dapat dilakukan penelitian secara biologi menggunakan indikator fitoplankton.

Fitoplankton dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena siklus hidupnya pendek, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan dan merupakan produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen yang bermanfaat bagi kehidupan perairan dengan cara fotosintesis. Pengaruh cahaya matahari dalam proses fotosintesis juga menyebabkan fitoplankton berdistribusi secara horizontal.<sup>29</sup>

#### **D. Plankton**

Lingkungan perairan memiliki sistem yang kompleks dan terdiri dari berbagai macam parameter yang berpengaruh dan mendukung kehidupan perairan serta memiliki pengaruh terhadap individu dalam perairan. Parameter tersebut antara lain parameter fisika, kimia dan biologi. Salah satu parameter biologinya adalah plankton.<sup>30</sup> Sebagian besar plankton tersebar secara terbatas dan hanya berada pada beberapa meter dari permukaan air.

Plankton merupakan salah satu indikator biologik dalam menentukan kualitas perairan, karena gambaran tentang kualitas perairan dapat diketahui melalui keragaman plankton. Plankton di perairan menurut Sachlan secara kuantitatif sepanjang tahun berubah-ubah sesuai dengan berubahnya kualitas

---

<sup>29</sup> Sinta Ramadhania Putri Maresi, *at. al. Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan Di Situ Bulakan Kota Tangerang*, Al-Kauniyah Jurnal Biologi Volume 8 Nomor 2, Oktober 2015, h. 113

<sup>30</sup> Delliana Ratna Sari, *Struktur Komunitas Plankton di Kawasan Wana Wisata Curug Semirang Kecamatan Ungaran Barat, Semarang*, Jurnal Akademika Biologi, Volume 7 No 4, Oktober 2018, h. 32

air<sup>31</sup> Plankton adalah semua kumpulan organisme, baik hewan maupun tumbuhan air berukuran mikroskopis dan hidupnya melayang mengikuti arus.<sup>32</sup>

Plankton terdiri atas fitoplankton yang merupakan produsen utama (*primary produser*) zat-zat organik dan zooplankton yang tidak dapat memproduksi zat-zat organik sehingga harus mendapat tambahan bahan organik dari makanannya. Fitoplankton merupakan organisme produsen di perairan karena memiliki kemampuan untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan makanannya sendiri dengan memanfaatkan sinar matahari serta unsur hara sebagai sumber energi, sedangkan zooplankton adalah plankton yang memiliki kemampuan bergerak secara terbatas, tidak dapat menghasilkan makanan sendiri, tetapi mendapatkan energi dengan cara mengonsumsi fitoplankton. Plankton dibagi menjadi dua yaitu *fitoplankton* dan *zooplankton*. *Zooplankton* merupakan kelompok plankton yang terdiri dari kelompok hewan-hewan yang berukuran kecil.

Ketersediaan plankton di perairan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi, dan kondisi fisika-kimia perairan. Semakin tinggi kandungan nutrisi di suatu perairan, maka kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut pun akan semakin tinggi. Pada proses budidaya, kandungan nutrisi banyak didapatkan dari hasil dekomposisi sisa pakan, serta pemupukan. Plankton yang memanfaatkan bahan anorganik dalam pertumbuhannya dapat memiliki komposisi jenis yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi perairan.

---

<sup>31</sup>Henny Pagora, *at. al*, Kualitas Plankton Pada Kolam Pasca Tambang Batu Bara Yang Dimanfaatkan Untuk Budidaya Perairan, Jurnal Ziraah, Volume 40 Nomor 2, Juni 2015, h. 108

<sup>32</sup>Yuliana, *at. al*. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi di Perairan Teluk Jakarta, Jurnal Akuatika Vol. III No. 2 September 2012, h. 169

Kondisi perubahan komposisi plankton tersebut disebut suksesi. Organisme ini mampu bergerak namun tidak terlalu kuat untuk menahan gerakan air yang begitu besar, sehingga gerakannya tergantung pada gerakan air. *Zooplankton* akan berada pada kedalaman tertentu pada saat siang hari dan pada malam hari akan naik ke permukaan perairan.

Sedangkan, *Fitoplankton* merupakan organisme pertama yang terganggu karena adanya beban masukan yang diterima oleh perairan. Ini disebabkan karena fitoplankton adalah organisme pertama yang memanfaatkan langsung beban masukan tersebut.<sup>33</sup> Perubahan yang terjadi dalam perairan sebagai akibat dari adanya beban masukan yang ada akan menyebabkan perubahan pada komposisi, kelimpahan, dan distribusi dari komunitas fitoplankton.

Maka dari itu, keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator perairan karena sifat hidupnya yang relatif menetap, jangka hidup yang relatif panjang dan mempunyai toleransi spesifik pada lingkungan. Plankton merupakan komponen utama dalam rantai makanan ekosistem perairan, *zooplankton* berperan sebagai konsumen pertama yang memakan *fitoplanton* selaku produsen pertama, selanjutnya *zooplankton* ini dimakan oleh organisme lain yang lebih tinggi tingkatannya seperti udang dan ikan. Selain berperan dalam sistem rantai makanan keanekaragaman plankton juga sering dan umum digunakan sebagai indikator biologis untuk menduga kualitas perairan. *Fitoplanton* hidup di perairan yang masih terpapar oleh sinar matahari karena *fitoplankton* membutuhkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup>Odum, *Loc. Cit*, hlm 115

<sup>34</sup>Sulastri, *Loc. Cit*, hlm 2

## 1. Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisika, kimia, maupun biologi. Faktor penunjang pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu, dan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor, sedangkan aspek biologi adalah adanya aktivitas pemangsaan oleh hewan, mortalitas alami, dan dekomposisi.<sup>35</sup>

*Fitoplankton* merupakan tumbuh-tumbuhan air dengan ukuran yang sangat kecil dan hidup melayang di dalam air. *Fitoplankton* mempunyai peranan yang sangat penting dalam ekosistem perairan. *Fitoplankton* merupakan produsen utama zat-zat organik dalam ekosistem perairan, seperti tumbuh-tumbuhan hijau yang lain.

Keberadaan fitoplankton sangat mempengaruhi kehidupan di perairan karena memegang peranan penting sebagai makanan bagi berbagai organisme.<sup>36</sup> Berubahnya fungsi perairan sering diakibatkan oleh adanya perubahan struktur dan nilai kuantitatif fitoplankton. Perubahan ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang berasal dari alam maupun dari aktivitas

---

<sup>35</sup>Ridha Nirmalasari, *Analisis Kualitas Air Sungai Sebangau Pelabuhan Kereng Bengkiray Berdasarkan Keanekaragaman dan Komposisi Fitoplankton*, Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan 9 (17) (2018), h. 49

<sup>36</sup>D. Djokosetiyanto, *at.al*, *Kelimpahan Dan Keanekaragaman Fitoplankton Di Perairan Pantai Dadap Teluk Jakarta*, Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Desember 2006, Jilid 13, Nomor 2, h. 135

manusia seperti adanya peningkatan konsentrasi unsur hara secara sporadis sehingga dapat menimbulkan peningkatan nilai kuantitatif fitoplankton melampaui batas normal yang dapat ditolerir organisme hidup lainnya.

Keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan perairan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan suatu ekosistem akibat pencemaran. Fitoplankton sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil mampu melaksanakan reaksi fotosintesis dimana air dan karbondioksida dengan adanya sinar surya dan garam-garam hara dapat menghasilkan senyawa organik seperti karbohidrat.

Fitoplankton lebih banyak dijumpai pada zona fotik (badan air yang masih dapat ditembus sinar matahari). Hasil fotosintesis oleh fitoplankton dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh organisme pada tingkatan trofik selanjutnya.<sup>37</sup> Pengelolaan habitat fitoplankton diperlukan untuk menunjang pertumbuhannya secara maksimal yang akan memberikan banyak manfaat bagi keseimbangan ekosistem. Konservasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengembalikan fungsi asli habitat tersebut.

## 2. Zooplankton

*Zooplankton* merupakan plankton hewani, meskipun terbatas namun mempunyai kemampuan bergerak dengan cara berenang (migrasi vertikal). Pada siang hari *zooplankton* bermigrasi ke bawah menuju dasar perairan. Migrasi dapat disebabkan karena faktor konsumen atau *grazing*, yaitu dimana *zooplankton* mendekati *fitoplankton* sebagai mangsa, selain itu migrasi juga

---

<sup>37</sup> Nafadilaah Qa Ayun, *Identifikasi Fitoplankton di Perairan yang Tercemar Lumpur Lapindo, Porong Sidoarjo*, BIOEDUKASI Volume 8, Nomor 1 Februari 2015



terjadi karena pengaruh gerakan angin yang menyebabkan *upwelling* atau *downwelling*.

#### E. Kriteria Indeks Diversitas Plankton Berdasarkan Shannon Weaner

Nilai Indeks Keanekaragaman	Kriteria
< 2,3026	Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah
2,3026 – 6,9076	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap jenis sedang
> 6,9076	Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap jenis tinggi

Makin tinggi nilai indeks keragaman plankton menunjukkan kualitas perairan yang sangat baik.<sup>38</sup>

#### F. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman dan Kelimpahan Zooplankton di Danau

Keanekaragaman dan kelimpahan *zooplankton* dipengaruhi oleh beberapa faktor baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik seperti ketersediaan makanan, siklus hidup dan predator, sedangkan faktor abiotik yang mempengaruhi yaitu faktor fisika dan kimia perairan yang terdiri dari temperatur, kekeruhan, kedalaman, O<sub>2</sub>terlarut, CO<sub>2</sub>bebas, pH, dan BOD<sub>5</sub>.<sup>39</sup>

##### 1. Faktor Biotik

###### a. Ketersediaan Makanan

<sup>38</sup>Nike Oktavia, Tarzan Purnomo, et. al. "Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air Kali Surabaya" *LenteraBio*, Vol. 4 No.1 (Januari 2015), h. 105

<sup>39</sup>Siti Rudiyantri, "Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator *Biologis*", *Saintekperikanan*, Vol 4 Nomor 2 (Januari 2009), h. 46

Sebagian besar *zooplankton* menggantungkan sumber nutrisinya pada *fitoplankton*. Jika berkurang *fitoplankton* maka kurang suplai makan bagi *zooplankton*. Kelimpahan *zooplankton* mengikuti kelimpahan *fitoplankton*. Kelimpahan *fitoplankton* yang cukup tinggi akan memberikan kesempatan bagi *zooplankton* untuk mendapatkan makanan yang cukup.<sup>40</sup>

Banyak *zooplankton* mendapatkan makan dengan cara *filter feeder* menyaring bakteri, detritus dan alga yang tersuspensi tingkat penyaringan *zooplankton* sangat dipengaruhi oleh suhu dan umumnya *zooplankton* akan mati bila pada suhu diatas suhu 28°C.

#### **b. Siklus Hidup**

Rendahnya kelimpahan *zooplankton* dibandingkan dengan *fitoplankton* disebabkan karena *zooplankton* memiliki siklus hidup yang lebih lama daripada *fitoplankton*, sehingga untuk mencapai populasi maksimum membutuhkan waktu lebih lama daripada *fitoplankton*. *Zooplankton* teradaptasi untuk menggunakan *fitoplankton* yang siklus hidupnya pendek. Dalam kondisi yang menguntungkan *Rotifera* dan *Cladocera* memiliki siklus hidupnya beberapa hari, sehingga mereka mampu memproduksi banyak generasi setiap tahunnya (*multivoltin*). *Zooplankton* yang *multivoltin* mencapai ukuran maksimal dan memulai reproduksi lebih awal pada kondisi yang menguntungkan, kebanyakan makanan yang dikonsumsi saat hidup akan lebih banyak digunakan untuk

---

<sup>40</sup>Nike Oktavia, *Ibid.* hlm. 108

memproduksi telur.

Beberapa *Copepoda* bersifat *multivoltin*, beberapa ada yang *univoltin* dan menghasilkan satu generasi setiap tahunnya. *Copepodaunivoltin* menghabiskan sebagian besar energi untuk pertumbuhan dan sampai matang seksual. *Copepoda* dan *Mysid* tumbuh relatif lebih lambat karena metamorfosisnya memerlukan beberapakali *molting* sebelum dihasilkan dewasa yang produktif. Pertumbuhan pada organisme yang berkembang lebih cepat akan mengambil makanan dengan presentase yang lebih besar untuk memproduksi telur. *Rotifera* dan *Cladocera* *multivoltin* akan berkembang lebih cepat ketika makanan tersedia.<sup>41</sup>

## **2. Faktor Abiotik**

### **a. Temperatur**

Temperatur merupakan faktor yang sangat penting dalam perairan, dikarenakan kelarutan berbagai jenis gas didalam air serta semua aktivitas biologis dan fisiologis didalam ekosistem air sangat dipengaruhi. Di daerah tropis suhu permukaan perairan biasanya berkisar antara 23-32°C. Kisaran suhu di permukaan lebih besar dari kisaran suhu didasar perairan dan hal ini juga berpengaruh terhadap distribusi vertikal *zooplankton*.<sup>42</sup>

### **b. Kekkeruhan**

Kekkeruhan air disebabkan oleh lumpur, partikel tanah, potongan tanaman atau *fitoplankton*. Kekkeruhan menyebabkan berkurangnya penetrasi

---

<sup>41</sup>Odum, *Loc Cit*, hlm 123

<sup>42</sup>Siti Rudiyaniti. *Op. Cit*, hlm. 46-52

cahaya dan mempengaruhi kedalaman tempat tanaman tumbuh. Kekeruhan yang disebabkan oleh lumpur dan yang mengendap seringkali dianggap sebagai faktor pembatas. Sedangkan, kekeruhan yang disebabkan oleh organisme merupakan indikasi produktifitas. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya pernafasan dan daya lihat hewan akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya kedalam air.<sup>43</sup>

### **G. Kolam Buatan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung**

Kolam adalah perairan di daratan yang lebih kecil ukurannya daripada danau. Kolam terbentuk secara alami atau dapat dibuat manusia. Perbedaan antara sungai dan kolam berdasarkan luas dan kemampuan tembus cahaya ke dasar terdalam atau berdasarkan kealamiannya.

Dilihat dari sisi ekologi, kolam dapat membentuk suatu ekosistem tersendiri yang berbeda dari danau. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung terdapat kolam yang dibuat manusia atau kolam buatan. Dengan luas terdapat sembilan buah kolam dengan total luas area adalah 15.047 m<sup>2</sup> dan memiliki volume air sebanyak 50.481 m<sup>3</sup>.<sup>44</sup>

No	Area Kolam Buatan	Luas Kolam Buatan	Volume Air
1.	Kolam buatan I	1540 m <sup>2</sup>	4774 m <sup>3</sup>
2.	Kolam buatan II	78 m <sup>2</sup>	165 m <sup>3</sup>
3.	Kolam buatan III	552 m <sup>3</sup>	3312 m <sup>3</sup>
4.	Kolam buatan IV	1257 m <sup>3</sup>	3771 m <sup>3</sup>
5.	Kolam buatan V	154 m <sup>3</sup>	462 m <sup>3</sup>
6.	Kolam buatan VI	154 m <sup>3</sup>	462 m <sup>3</sup>
7.	Kolam buatan VII	1200 m <sup>3</sup>	7200 m <sup>3</sup>
8.	Kolam buatan VIII	760 m <sup>3</sup>	2279 m <sup>3</sup>

<sup>43</sup>R. A. Day, Jr. and A. L. Underwood, *Loc. Cit.* hlm 214

<sup>44</sup>Andri Ikwin, Eko Kuswanto, Indarto “Menghitung Volume Air Tertampung dan Terserap Pada Embung dan Lubang Resapan Biopori (LRB) Di Kampus UIN Raden Intan Lampung”

9.	Kolam buatan IX	9.352 m <sup>3</sup>	28.056 m <sup>3</sup>
----	-----------------	----------------------	-----------------------

## H. Kajian/Penelitian Relevan

Hasil penelitian relevan yang pertama yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Harun Al-Rasyid, Dewi Purnama dan Aradea Bujana Kusuma dalam Jurnal Enggano tetntang Pemanfaatan *Fitoplankton* Sebagai Indikator Kualitas Air di Perairan Sungai Hitam Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. Tingkat pencemaran ditentukan berdasarkan indeks saprobitas melalui analisis komposisi dan kelimpahan *fitoplankton*.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017 di Perairan Muara Sungai Hitam, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu dengan menggunakan metode survei. Jenis *fitoplankton* yang diperoleh dari hasil penelitian terdiri dari 4 kelas dan 22 spesies dengan komposisi spesies terbanyak pada kelas *Bacillariophyceae* dan yang terendah terjadi pada kelompok *fitoplankton* kelas *Dinophyceae*. Rata-rata kelimpahan *fitoplankton* pada muara Sungai Hitam sebanyak 322 ind/L tergolong dalam kelimpahan rendah, yang mencerminkan kesuburan perairan yang rendah. Berdasarkan nilai indeks saprobitas yang didapati perairan muara Sungai Hitam tergolong dalam tingkat saprobitas perairan  $\beta$ -Meso/Oligo saprobik, yang diindikasikan telah terjadi pencemaran bahan organik ringan.<sup>45</sup>

Hasil penelitian relevan yang kedua yang sesuai dengan penelitian ini

---

<sup>45</sup>Harun Al Rasyid at. al. “Pemanfaatan *Fitoplankton* Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Perairan Sungai Hitam Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu”. Enggano, Vol 3 Nomor 1 (April 2018), h. 39

adalah penelitian yang dilakukan oleh Siti Rudiyantri dalam Jurnal Saintek Perikanan tentang Kuantitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. Pembuangan limbah pabrik/industri, pertanian, maupun limbah domestic dapat menyebabkan degradasi kualitas air. Kualitas air dapat ditentukan melalui studi analisis biologi menggunakan biota akuatik *fitoplankton* sebagai bioindikator. Penelitian dilaksanakan di sungai Banger Pekalongan pada bulan Agustus-September 2006, bertujuan menilai kualitas perairan berdasarkan indikator biologis.

Stasiun penelitian berjumlah 3 stasiun, stasiun A adalah daerah pangkal sungai Banger yang merupakan percabangan dan mendapatkan masukan air dari sungai Pekalongan, dimana di sekitar DAS Pekalongan terdapat aktivitas industri tekstil skala rumah tangga, stasiun B merupakan daerah pembuangan limbah beberapa industri tekstil, dan stasiun C adalah daerah sesudah area industri tekstil. Parameter biologi yang diukur meliputi Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Kemerataan (E), dan Koefisien Saprobik (X). Secara umum proporsi terbesar penyusun komunitas *fitoplankton* adalah kelas *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae*.

Kelimpahan individu *fitoplankton* berkisar antara 8535-22.972 individu/L. Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,945-2,540 dan koefisien saprobik berkisar antara 0,17-1,31. Berdasarkan pendekatan indeks keanekaragaman dan koefisien saprobik, tingkat pencemaran dan kualitas perairan sungai Banger



termasuk dalam kategori tercemar ringan sampai sedang.<sup>46</sup> Hasil penelitian relevan yang ketiga sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sinta Ramadhania Putri Maresi, Priyanti dan Etyun Yunita dalam Jurnal Biologi tentang *Fitoplankton* Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan di Situ Bulakan Kota Tangerang.

*Fitoplankton* yang dijadikan sebagai indikator kualitas perairan berhubungan dengan indeks saprobitas perairan. Indeks saprobitas perairan diukur menggunakan jenis *fitoplankton* yang ditemukan, karena setiap jenis *fitoplankton* merupakan penyusun dari kelompok saprobik tertentu yang akan mempengaruhi nilai saprobitas. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2014 hingga Maret 2015 dengan pengambilan sampel pada tanggal 14 Januari 2015 di Situ Bulakan Kota Tangerang, Kecamatan Periuk, Kota Tangerang, Provinsi Banten. Analisis air dan identifikasi *fitoplankton* dilakukan di Laboratorium Biologi Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan (Pusarpedal) Kementerian Lingkungan Hidup.<sup>47</sup>

Hasil penelitian relevan yang keempat yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan AS Awaludin, NK Dewi dan S Ngabekti dalam Jurnal MIPA tentang Koefisien Saprobik Plankton di Perairan Kolam Universitas Negeri Semarang. Kolam Universitas Negeri Semarang dibangun dengan tujuan sebagai tempat penampungan air hujan dan penyerapan air di Universitas Negeri Semarang dan mempunyai kapasitas penampungan air 5.000

---

<sup>46</sup> Siti Rudiyaniti. "Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis" Saintekperikanan, Vol 4 Nomor 2 (Januari 2009) Hlm. 46-52

<sup>47</sup> Sinta Ramadhania Putri Maresi, *at.al.* "*Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan Di Situ Bulakan Kota Tangerang*", Biologi, Vol. 8 Nomor 2 (Oktober 2015), hlm. 113-120

m<sup>3</sup>. Keberadaan kolam tersebut menciptakan suatu ekosistem baru yaitu tempat hidup ikan-ikan di dalamnya. Saprobitas perairan digunakan untuk mengetahui keadaan kualitas air yang diakibatkan adanya penambahan bahan organik dalam suatu perairan yang biasanya indikatornya adalah jumlah dan susunan spesies dari organisme di dalam perairan tersebut. Plankton dapat digunakan sebagai bioindikator perairan karena memiliki tingkat kepekaan tinggi terhadap adanya pencemaran.

Penelitian ini menggunakan rancangan eksplorasi dengan metode survey, dimana penetapan stasiun pengambilan sampel dengan *purposive* sampling. Penempatan stasiun didasarkan atas perkiraan beban pencemar dan aktivitas yang terdapat di sepanjang aliran dari (stasiun satu sampai sembilan), pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan selang waktu 2 minggu. Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa jumlah jenis spesies plankton yang ditemukan pada penelitian ini kemudian diinterpretasikan pada tabel hubungan antara koefisien saprobitas perairan dengan tingkat pencemaran perairan.

Berdasarkan perhitungan dan analisis nilai koefisien saprobik dari stasiun satu sampai Sembilan didapatkan nilai koefisien saprobik plankton berkisar antara 0,4-0,9. Berdasarkan kriteria tingkat pencemaran menunjukkan bahwa Kolam Universitas Negeri Semarang berada dalam kondisi tercemar ringan sampai dengan sedang.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup>AW Awaludin Et.Al. “Koefisien Saprobik Plankton Di Perairan Embung Universitas Negeri Semarang”, MIPA, Vol. 38 Nomer. 2 (Oktober 2015), h. 115

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Rasyid, Harun, *at. al.* Pemanfaatan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Perairan Sungai Hitam Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu, *Jurnal Enggano*, Vol 3 Nomor 1 (April 2018)
- Atima, Wa, BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah, *Jurnal Biology Science & Education* (Ambon, 2014)
- AW Awaludin, *at.al.* Koefisien Saprobiik Plankton Di Perairan Embung Universitas Negeri Semarang, *MIPA*, Vol. 38 Nomer. 2 (Oktober 2015)
- D. Djokosetiyanto, *at.al.* Kelimpahan Dan Keanekaragaman Fitoplankton Di Perairan Pantai Dadap Teluk Jakarta, *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Desember 2006, Jilid 13, Nomor 2
- Effendi, Hefni, *Telaah Kualitas Air*, Yogyakarta: Kanisius, 2003
- Ikwin, Andri, *at. al.* Menghitung Volume Air Tertampung dan Terserap Pada Embung dan Lubang Resapan Biopori (LRB) Di Kampus UIN Raden Intan Lampung
- Kristanto, Philip, *Ekologi Industri*, Yogyakarta: ANDI, 2002
- Mujib, A.S, Ario D dan Yusli W, Spatial distribution of Planktonic dinoflagellate in Makassar Waters, South Sulawesi
- Nirmalasari, Ridha, Analisis Kualitas Air Sungai Sebangau Pelabuhan Kereng Bengkiray Berdasarkan Keanekaragaman dan Komposisi Fitoplankton, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 9 (17) (2018)
- Nontji, *Plankton Laut*, Bogor: LIPI Press 2008
- Nybakken J.W, *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H.M. Eidman. Koesbiono, D.G Bengen.M, (Jakarta: PT. Gramedia, 1992)
- Oktavia, Nike, Tarzan Purnomo, *et. al.* Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air Kali Surabaya, *LenteraBio*, Vol. 4 No.1 (Januari 2015)
- Pagora, Henny, *at. al.* Kualitas Plankton Pada Kolam Pasca Tambang Batu Bara Yang Dimanfaatkan Untuk Budidaya Perairan, *Jurnal Ziraa'ah*, Volume 40 Nomor 2, Juni 2015

- Putri Miefthawati, Nanda, Analisa Penentuan Kualitas Air Tasik Bera Di Pahang Malaysia Berdasarkan Pengukuran Parameter Fisika-Kimia, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 12, No. 1, Desember 2014
- Qa Ayun, Nafadilaah, Identifikasi Fitoplankton di Perairan yang Tercemar Lumpur Lapindo, Porong Sidoarjo, *BIOEDUKASI* Volume 8, Nomor 1 Februari 2015
- R. A. Day, Jr. and A. L. Underwood, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Jakarta: Erlangga, 2002
- Ramadhania Putri Maresi, Sinta, *at. al.* Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan Di Situ Bulakan Kota Tangerang, *Al-Kauniyah Jurnal Biologi* Volume 8 Nomor 2, Oktober 2015
- Ratna Sari, Delliana, Struktur Komunitas Plankton di Kawasan Wana Wisata Curug Semirang Kecamatan Ungaran Barat, Semarang, *Jurnal Akademika Biologi*, Volume 7 No 4, Oktober 2018
- Rudiyanti. Siti, Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis, *Saintek perikanan*, Vol 4 Nomor 2 (Januari 2009)
- Salmin, Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan, *Oseana* Vol. XXX No.3 (Bogor: LIPI – Pusat Penelitian Oseanografi. 2005)
- Sulastri, *Fitoplankton Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan*, (Jakarta: Erlangga, 2008)
- Wayan Budiarsa Suyasa, *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah*, Denpasar: Udayana University Press, 2008
- Wulan Pawhestri, Suci, Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Berdasarkan Komposisi Makrobentos Sebagai Bioindikator, *Al Kimiya*, Vol. 5, No. 2, Desember 2018
- Yuliana, *at. al.*, Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi di Perairan Teluk Jakarta, *Jurnal Akuatika* Vol. III No. 2 September 2012